

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



REC'D 23 OCT 2003  
WIPO PCT

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 53 106.4  
**Anmeldetag:** 13. November 2002  
**Anmelder/Inhaber:** E. Zoller GmbH & Co KG Einstell- und Messgeräte,  
Freiberg am Neckar/DE  
**Bezeichnung:** Schrumpfvorrichtung  
**IPC:** B 23 B 31/117

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 02. Oktober 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

13.11.02

5

### Schrumpfvorrichtung

10 10 Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Schrumpfvorrichtung zum Einschrumpfen eines Werkzeugs in eine Werkzeugaufnahme mit einer Heizeinrichtung zum Aufheizen der Werkzeugaufnahme.

15

Beim Einschrumpfen eines Werkzeugs wird das Werkzeug thermisch in eine Werkzeugaufnahme eingespannt, wodurch eine sehr feste und hochpräzise Befestigung des Werkzeugs, z.B. eines Bohrers, Fräzers oder dergleichen, in der Werkzeugaufnahme 20 erreichbar ist. Hierbei wird die Werkzeugaufnahme zumindest im Bereich einer Bohrung, die zur Aufnahme des Werkzeugschafts vorgesehen ist, erwärmt, so dass sich die Bohrung vergrößert. Das Werkzeug wird mit seinem Schaft in die derart 25 vergrößerte Bohrung eingeführt. Bei einem anschließenden Abkühlen wird der Schaft des Werkzeugs in der aufgrund der Abkühlung geschrumpften Bohrung der Werkzeugaufnahme kraftschlüssig gehalten. Der Durchmesser der Bohrung der Werkzeugaufnahme und des Schafts des Werkzeugs sind dabei so gewählt, 30 dass beim Abkühlen eine kraftschlüssige und verdrehfeste Verbindung entsteht, die beim schnellen Drehen aufgrund der Fliehkräfte nicht gelöst wird. Solcherart eingeschrumpfte

Werkzeuge kommen auf Bearbeitungsmaschinen in der Regel zur Metallbearbeitung zum Einsatz.

Aus der DE 100 24 423 A1 ist eine Schrumpfvorrichtung zum Einschrumpfen eines Werkzeugs in eine Werkzeugaufnahme bekannt, die als Heizeinrichtung zum Aufheizen der Werkzeugaufnahme eine Induktionsspule aufweist.

Der Erfindung liegt insbesondere die Aufgabe zugrunde, eine gegenüber bekannten Schrumpfvorrichtungen verbesserte Schrumpfvorrichtung anzugeben. Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

15 Vorteile der Erfindung

Die Erfindung geht aus von einer Schrumpfvorrichtung zum Einschrumpfen eines Werkzeugs in eine Werkzeugaufnahme mit einer Heizeinrichtung zum Aufheizen der Werkzeugaufnahme. Es wird vorgeschlagen, dass die Schrumpfvorrichtung eine Gasabsaugvorrichtung zum Absaugen von aus der Werkzeugaufnahme entweichenden Gasen umfasst.

In eine Werkzeugaufnahme werden im Laufe der Zeit eine Vielzahl von Werkzeugen eingeschrumpft. Diese Werkzeuge werden dann zusammen mit der Werkzeugaufnahme bei einem Bearbeitungsvorgang an einem Werkstück eingesetzt. Hierbei werden die Werkzeuge in der Regel mit einer Kühl- oder Schneidflüssigkeit, üblicherweise ein spezielles Öl oder eine Emulsion, benetzt. Die Flüssigkeit fließt außen am Werkzeug entlang oder durch Kühlkanäle im Innern des Werkzeugs. In der Regel

kommt diese Flüssigkeit auch mit der Werkzeugaufnahme in Be-  
rührung, die außerdem ebenfalls mit Kühlkanälen versehen sein  
kann. Nach einem Einsatz wird das Werkzeug aus der Werkzeugaufnahme  
ausgeschrumpft, indem die Werkzeugaufnahme erneut  
5 erwärmt wird, wobei sich die Bohrung der Werkzeugaufnahme  
vergrößert und das Werkzeug mit seinem Schaft aus der Werk-  
zeugaufnahme herausgezogen werden kann. Rückstände von einer  
im oder am Werkzeug bzw. Werkzeugaufnahme befindlichen Flüs-  
sigkeit werden hierbei mit erwärmt. Die Ein- bzw. Aus-  
10 schrumpftemperatur liegt üblicherweise bei ca. 250 °C und so-  
mit oberhalb der Siedetemperatur der normalerweise verwende-  
ten Kühl- oder Schneidflüssigkeiten. Die Rückstände der Flüs-  
sigkeit verdampfen zumindest teilweise und verbreiten sich in  
der Umgebung der Schrumpfvorrichtung. Die somit aus der Werk-  
15 zeugaufnahme oder der Oberfläche des Werkzeugs aufsteigenden  
Verdampfungsgase sind vom Geruch her nicht immer angenehm und  
können sogar gesundheitsgefährdend sein. Mit einer an der  
Werkzeugaufnahme angeordneten Gasabsaugvorrichtung zum Ab-  
saugen von aus der Werkzeugaufnahme entweichenden Gasen kön-  
20nen diese Gase von der Werkzeugaufnahme weg- und einem Filter  
zugeführt werden. Die Gase werden zumindest überwiegend aus  
der Umgebungsluft entfernt und können einer Reinigung zuge-  
führt werden. Die Gasabsaugvorrichtung ist zweckmäßigerweise  
an der Heizeinrichtung oder der Werkzeugaufnahme angeordnet  
25 und/oder mit ihnen verbindbar. Es genügt hierbei, wenn ein  
Teil der Gasabsaugvorrichtung an der Werkzeugaufnahme oder  
Heizeinrichtung angeordnet und/oder mit ihnen verbindbar ist.

30 Die Gasabsaugvorrichtung weist ein Gebläse zur Erzeugung ei-  
nes Drucks bzw. eines Unterdrucks und zweckmäßigerweise eine  
Gasreinigungs- oder Filttereinrichtung auf. Es ist auch mög-

lich, die mit Flüssigkeitsdampf vermischten Gase ungereinigt einem Behälter oder einem entfernt gelegenen Umgebungsbereich zuzuführen. Die Gasabsaugvorrichtung kann zumindest in soweit zur Schrumpfvorrichtung zugehörig betrachtet werden, als dass 5 eine Gaseinlassöffnung der Gasabsaugvorrichtung unmittelbar der Schrumpfvorrichtung zugeordnet werden kann. Diese Gasein- lassöffnung kann in unmittelbarer Nähe der Werkzeugaufnahme positioniert sein, so dass die vom Werkzeug oder der Werk- zeugaufnahme aufsteigenden und mit Flüssigkeitsdampf beauf- 10 schlagten Gase zumindest überwiegend in die Gaseinlassöffnung eingesogen werden. Ein Entweichen der Gase in die Umgebung wird wirksam verhindert.

Zweckmäßigerweise umfasst die Schrumpfvorrichtung eine Gas- 15 leiteinheit zur Leitung von Gas von einer Öffnung der Werk- zeugaufnahme zu einer Gaseinlassöffnung der Gasabsaugvorrich- tung. Mit einer Gasleiteinheit können an verschiedenen Orten entstehende Dämpfe der Gaseinlassöffnung zugeleitet werden, so dass mit beispielsweise nur einer Gaseinlassöffnung von 20 unterschiedlich zueinander ausgerichteten oder größeren Flä- chen aufsteigende Dämpfe abgesaugt werden können. Die Gas- leiteinheit kann ein Trichter sein, der in der Gaseinlassöff- nung mündet, oder sie kann ein andersartig ausgestaltetes, 25 ein Gasvolumen zumindest teilweise umgreifendes Gebilde sein, durch das das umgriffene Gasvolumen im Betrieb der Gasabsaug- vorrichtung zur Gaseinlassöffnung hingelenkt wird. Die Gas- leiteinheit kann hierbei das Werkzeug und/oder die Werkzeug- aufnahme zumindest teilweise umgreifen. Es ist auch möglich, 30 dass die Gasleiteinheit das Werkzeug im Wesentlichen voll- ständig und die Werkzeugaufnahme zumindest teilweise um- schließt.

Vorteilhafterweise schirmt die Gasleiteinheit einen Bereich um die Öffnung der Werkzeugaufnahme herum zur Aufrechterhaltung eines Unterdrucks nach außen ab. Die Gasleiteinheit ist so ausgestaltet, dass durch das Absaugen von Gas aus der Gasleiteinheit ein Unterdruck innerhalb der Gasleiteinheit entsteht, der durch die Form der Gasleiteinheit bei stetiger Gasabsaugung im gesamten Bereich aufrecht erhalten bleibt. Durch den gegebenenfalls nur leichten Unterdruck im innern der Gasleiteinheit wird das mit Rückstandsdämpfen vermischt 5 Gas im Inneren der Gasleiteinheit daran gehindert, in signifikanten Mengen aus der Gasleiteinheit heraus in die durch höheren Druck gekennzeichnete Umgebung auszutreten. Ein sicherer Schutz vor austretenden Gasen ist somit gewährleistet. Die Gasleiteinheit umschließt beispielsweise nur das Werkzeug 10 und/oder die Werkzeugaufnahme jeweils zumindest teilweise. Es ist auch möglich, dass die Gasleiteinheit die gesamte Schrumpfvorrichtung oder, sollte die Schrumpfvorrichtung ein Teil einer Apparatur sein, die gesamte Apparatur umschließt. Die Gasleiteinheit kann eine oder mehrere Öffnungen aufweisen, durch die das Werkzeug und gegebenenfalls die Werkzeugaufnahme oder andere Teile der Schrumpfvorrichtung aus der 15 Gasleiteinheit herausragen, bzw. in diese hereinragen können. 20

Die Gasabsaugvorrichtung, gegebenenfalls mit einer Gasleiteinheit, kann separat von der Heizeinrichtung angeordnet und unabhängig von der Heizanordnung bewegbar ausgeführt sein. In einer vorteilhaften Ausgestaltung umgreift die Heizeinrichtung die Werkzeugaufnahme ringförmig und die Gasleiteinheit ist als eine Haube auf der Heizeinrichtung ausgestaltet. Die 25 Heizeinrichtung kann somit als Stütze für die Gasleiteinheit dienen, die dadurch mit keiner eigenen Aufhängung oder beweg- 30

baren Befestigung ausgestattet sein muss. Die Gasleiteinheit kann lose oder fest mit der Heizeinheit verbunden sein. Eine lose Gasleiteinheit kann separat von der Werkzeugaufnahme weg- und wieder hingeführt werden. Eine fest mit der Heizeinheit verbundene Gasleiteinheit kann die Aufhängung und gegebenenfalls die Bewegungsvorrichtung der Heizeinrichtung mitnutzen. Es kann eine stabile Anordnung der Gasleiteinheit ohne eine weitere und separate Aufhängung erreicht werden.

10 Eine Bauteilersparnis kann auch erreicht werden, indem die Heizeinrichtung einen Teil der Gasleiteinheit bildet. Die Gasleiteinheit ist hierbei während des Absaugvorgangs an der Heizeinheit angeordnet, wobei eine der Gasleiteinheit zugewandte Fläche der Heizeinheit zur Leitung des abzusaugenden 15 Gases zu einer Gaseinlassöffnung dient.

In einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung weist die Gasabsaugvorrichtung eine Gaseinlassöffnung auf, die im Inneren der Werkzeugaufnahme angeordnet ist. Die in der Werkzeugaufnahme entstehenden Dämpfe werden auf diese Weise weiter in das Innere der Werkzeugaufnahme und zur Gaseinlassöffnung gesogen, und werden daran gehindert, aus der Öffnung der Werkzeugaufnahme in die Umgebung auszutreten. Es kann bei einer solchen Ausgestaltung der Schrumpfvorrichtung auf eine Gasleiteinheit verzichtet werden, wodurch eine freiere Beweglichkeit der Heizeinheit erreicht werden kann. Außerdem kann das Werkzeug mitsamt Werkzeugaufnahme an einem zur Gasabsaugung vorbereiteten Ort abgestellt werden, an dem das Werkzeug beispielsweise übergangsweise gelagert oder gekühlt wird, wo- 30 bei vom Schaft des erhitzten Werkzeugs entweichende Dämpfe weiterhin abgesaugt werden können.

Um bei in der Werkzeugaufnahme befindlichem Werkzeug einen Gasstrom in die Werkzeugaufnahme und zur Gaseinlassöffnung zu gewährleisten ist es sinnvoll, Kanäle zur Luftzufuhr in der Werkzeugaufnahme auszugestalten. Solche Kanäle können bei-  
5 spielsweise in der dem Werkzeug zugewandten Innenfläche der Werkzeugaufnahme eingearbeitet sein. Es ist auch möglich, an anderer Stelle in der Werkzeugaufnahme Kanäle vorzusehen, durch die Gas von einem am Schaft des Werkzeugs liegenden Au-  
10 ßenbereich der Werkzeugaufnahme zur Gaseinlassöffnung gesaugt werden kann. Bei einer Schrumpfvorrichtung, bei der das Werk-  
zeug erst in eine Schrumpfhülse und die Schrumpfhülse in ein Schrumpffutter eingeschrumpft wird, können die Kanäle innen, außen oder in der Schrumpfhülse angeordnet sein.  
  
15 In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die Heizeinrichtung Gaskanäle auf, durch die während des Betriebs der Gasabsaugvorrichtung Gas strömt. Die Heizeinrichtung kann durch das Gas gekühlt werden, wodurch die Lebensdauer der Heizeinrichtung verlängert wird. Zweckmäßi-  
20 gerweise wird die Heizeinrichtung mit Luft gekühlt. Es wird daher im Folgenden nur von Luft gesprochen und die Gaskanäle werden der Einfachheit halber als Luftkanäle bezeichnet, ohne dass damit eine Einschränkung verbunden wäre. Während des Aufheizens der Werkzeugaufnahme durch die Heizeinrichtung  
25 wird die Heizeinrichtung durch die von der Werkzeugaufnahme abgestrahlten Wärme miterhitzt. Dies führt zu einer erhöhten Beanspruchung der Heizeinrichtung. Zur Abführung des mit Flüssigkeitsdämpfen vermischten Gases aus der näheren Umge-  
bung der Werkzeugaufnahme ist es notwendig, Luft oder Gas aus  
30 der weiteren Umgebung der Werkzeugaufnahme heranzuführen, um mit dem solcherart bewirkten Luftstrom das abzuführende Gas

abzutransportieren. Der Luftstrom aus der weiteren Umgebung des Werkzeugfutters kann zur Kühlung der Heizeinrichtung genutzt werden. Durch die Führung der kühlen Luft durch Luftkanäle der Heizeinrichtung kann eine solche Kühlung auf effektive Weise erreicht werden. Der Strom der kühlen Luft wird zuerst durch die Heizeinrichtung und dann zu den entwichenen und zum Abtransport vorgesehenen Gasen geführt.

10 Zweckmäßigerweise sind die Luftkanäle durch eine Luftleitung mit dem Bereich um die Öffnung der Werkzeugaufnahme herum verbunden. Die durch die Heizeinrichtung zu leitende Luft kann auf diese Weise möglichst effektiv durch die Heizeinrichtung geführt werden, und wird durch die Luftleitung in den Bereich geführt, in dem es die Flüssigkeitsdämpfe zu einer Gaseinlassöffnung hin transportiert. Die Gestaltung der Luftkanäle ist somit unabhängig von dem Ort des Entstehens 15 der Flüssigkeitsdämpfe.

20 In einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung münden die Luftkanäle in den Bereich um die Öffnung der Werkzeugaufnahme herum ein. Die Luft wird somit durch die Luftkanäle in unmittelbare Nähe zum Entstehungsort der Dämpfe geführt und kann sie anschließend abtransportieren.

25 Zeichnung

Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Zeichnung, die Beschreibung und 30 die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln

betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

Es zeigen:

5

Fig. 1 Eine schematische Darstellung eines Werkzeugeinstell- und Messgeräts mit einer Schrumpfvorrichtung,

10

Fig. 2 einen Schnitt durch eine Schrumpfvorrichtung in schematischer Darstellung und

15

Fig. 3 eine zur Fig. 2 alternative Ausführung einer Heizeinrichtung und Gasleiteinheit.

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

20 Figur 1 zeigt eine als Werkzeugeinstell- und Messgerät ausgebildete Einrichtung mit einer Schrumpfvorrichtung 2. Die Einrichtung weist eine Messvorrichtung 4 zum optischen Vermessen von Werkzeugparametern auf. Die Messvorrichtung 4 ist in die durch die Pfeile angezeigten Richtungen 6 verfahrbar. Die  
25 Einrichtung umfasst außerdem eine drehbare Werkzeugfutteraufnahme 8 zur Aufnahme einer als Schrumpffutter ausgestalteten Werkzeugaufnahme 10. In der Werkzeugaufnahme 10 wird ein Werkzeug 12 mit der Schrumpfvorrichtung 2 eingeschrumpft, indem eine Heizeinrichtung 14 um die Werkzeugaufnahme 10 angeordnet wird und die Werkzeugaufnahme 10 erhitzt. Die Heizeinrichtung 14 ist hierfür entsprechend der durch die Pfeile  
30

dargestellten Richtungen 26 verfahrbar. Die Heizeinrichtung 14 arbeitet mit dem Prinzip der Wirbelströme und umfasst hierzu eine Induktionsspule. Mit der Heizeinrichtung 14 ist eine Gasabsaugvorrichtung 16 verbunden, die eine Gasleiteinheit 18 und eine damit verbundene Gasleitung 20 umfasst. Die Gasleitung 20 mündet in eine Gebläseeinheit 22 der Gasabsaugvorrichtung 16, in die eine Reinigungseinrichtung 24 zum Reinigen der sie durchströmenden Gase integriert ist.

10 In Figur 2 sind Teile der Schrumpfvorrichtung 2 in vergrößerter Form schematisch dargestellt. In die als Schrumpffutter ausgestaltete Werkzeugaufnahme 10, die in einer in der Figur 2 nicht gezeigten Werkzeugfutteraufnahme 8 eingelegt oder eingespannt ist, ist eine Bohrung 30 eingebracht, die zur 15 Aufnahme des Werkzeugs 12 vorgesehen ist. Zum Einschrumpfen des Werkzeugs 12 in das die Werkzeugaufnahme 10 wird die ringförmig ausgeführte Heizeinrichtung 14 um den Bereich der Werkzeugaufnahme 10 angeordnet, in dem die Bohrung 30 ist. Durch ein Induktionsstrom wird das metallische Material der 20 Werkzeugaufnahme 10 um die Bohrung 30 herum erwärmt. Das Werkzeug 12 ist oberhalb der Bohrung 30 in einer Warteposition positioniert. Mit steigender Temperatur des metallischen Materials verdampfen immer mehr Gase 32 aus Rückständen oder Ölen, die von einem vorher in dem Schrumpffutter eingeschrumpften Werkzeug in der Bohrung 30 oder an der Werkzeugaufnahme 10 zurückgeblieben sind. Insbesondere beim Ausschrumpfen des Werkzeugs 10, werden eventuell noch feuchte Rückstände aus einem eben beendeten Bearbeitungsprozess, die an dem oder in dem Werkzeug 12 bzw. der Werkzeugaufnahme 10 haften, erhitzt. Sie verdampfen und entweichen vom Werkzeug, 25 von der Werkzeugaufnahme 10 oder, bei wie in Figur 2 gezeigt 30

tem, bereits aus der Bohrung 30 angehobenem Werkzeug 12, aus der Bohrung 30. Die Gase 32 gelangen um einen Bereich 36, um die Öffnung 34 der Werkzeugaufnahme 10 herum und würden sich ohne die Gasabsaugvorrichtung 16 in die weitere Umgebung verteilen. Diese weitere Verteilung wird durch die Gasleiteinheit 18 verhindert, die den Bereich 36 zur Aufrechterhaltung eines Unterdrucks nach außen hin abschirmt. Der Unterdruck im Bereich 36 wird durch die in Figur 1 gezeigte Gebläseeinheit 22 erzeugt, die durch die Gasleitung 20 mit der Gasleiteinheit 18 verbunden ist. Die Gasleitung 20 mündet in die Gaseinlassöffnung 38, bei der die Gasleiteinheit 18 an der Gasleitung 20 befestigt ist. Durch die Gebläseeinheit 22, die Gasleitung 20 und die Gaseinlassöffnung 38 wird Gas aus dem von der Gasleiteinheit 18 abgeschirmten Bereich 36 abgesaugt, so dass in diesem Bereich 36 ein Unterdruck gegenüber dem Außenbereich der Gasleiteinheit 18 entsteht. Dieser Unterdruck wird durch die Gasleiteinheit 18 aufrecht erhalten.

Das durch die Gaseinlassöffnung 38 abgesaugte Gas wird aus verschiedenen Öffnungen der Gasleiteinheit 18 angesogen. Eine erste Öffnung 40 in der Gasleiteinheit 18 dient zum Durchlassen des Werkzeugs 12 von oben in die Bohrung 30 der Werkzeugaufnahme 10. Die Öffnung 40 ist so ausgestaltet, dass auch bei eingeführtem Werkzeug 12 Gas - üblicherweise Umgebungs- luft - durch die Öffnung 40 in den Bereich 36 strömen kann. Auf der Unterseite der Gasleiteinheit 18 ist eine zweite Öffnung 42 eingebracht, die größer ist als die erste Öffnung 40. Wie die erste Öffnung 40 dient auch die zweite Öffnung 42 zum Durchlassen des Werkzeugs 12 in die Bohrung 30 und zum Zuführen von Luft in den Bereich 36. Die durch die zweite Öffnung 42 einströmende Luft kann durch einen oder mehrere Schlitze

44 zwischen der Werkzeugaufnahme 10 und der Heizeinrichtung 14 von außerhalb in den Bereich 36 einströmen. Es ist auch möglich, dass die Werkzeugaufnahme 10 eine innere Bohrung 46 aufweist, in der eine in den Figuren nicht näher gezeigte Positionierzvorrichtung angeordnet sein kann. Von der Bohrung 46 kann eingesaugte Luft in die Bohrung 30 gelangen, um von dort weiter durch die Öffnung 34 und die zweite Öffnung 42 in den Bereich 36 einzuströmen. Durch die beschriebenen Gas- bzw. Luftströme wird der am Werkzeug 12 oder der Werkzeugaufnahme 10 entstehende Flüssigkeitsdampf, gelenkt durch die Gasleitungseinheit 18, zur Gaseinlassöffnung 38 der Gasabsaugvorrichtung 16 geführt. Die Dämpfe treten nicht in die Umgebung der Gasabsaugvorrichtung 2 aus.

15 Ein weiterer Luftstrom wird direkt durch die Heizeinrichtung 14 geführt. Hierzu weist die Heizeinrichtung 14 Luftkanäle 48 auf, durch die Luft von einem der Schlitze 44 durch die Heizeinrichtung 14 und weiter zu einer Luftleitung 50 strömen kann. Die Luftleitung 50 mündet in den Bereich 36, von wo der 20 Luftstrom, die Rückstandsdämpfe mitnehmend, zur Gaseinlassöffnung 38 gesaugt wird. Der durch die Heizeinrichtung 14 gelenkte Luftstrom bewirkt eine Kühlung der Heizeinrichtung, die durch die Wärmeabstrahlung der Werkzeugaufnahme 10 erhitzt wird. Durch diese Kühlung kann die Lebensdauer der 25 Heizeinrichtung 14 verlängert werden. Die in Figur 2 gezeichneten und als Bohrungen ausgeführten Luftkanäle 48 verlaufen innerhalb der Heizeinrichtung so, dass an die Stelle, die der Werkzeugaufnahme 10 zugewandt ist, und die von dieser am meisten erhitzt wird, die kühle Luft in die 30 Heizeinrichtung 14 einströmt. Hierdurch wird diese am meisten erhitzte Stelle am meisten gekühlt.

Eine alternative Ausgestaltung einer Heizeinrichtung 52 und einer Gaslenkeinheit 62 ist in Figur 3 gezeigt. In die Heizeinrichtung 52, die im Wesentlichen aus einer Induktionsspule besteht, sind Luftkanäle 54, 56, 58 eingebracht, von denen 5 drei in Figur 3 gezeigt sind. Durch die Luftkanäle 54, 56, 58 kann Luft von unterhalb der Heizeinrichtung 52 durch die Heizeinrichtung 52 hindurch direkt in den Bereich 60 der Gasleiteinheit 62 strömen. Die Luftkanäle 54, 56, 58 münden direkt in diesen Bereich 60. Im Gegensatz zur Gasleiteinheit 18 aus Figur 2 ist die Gasleiteinheit 62 aus Figur 3 nach unten 10 zur Heizeinrichtung 52 hin im Wesentlichen offen, so dass Luft aus den Gaskanälen 54, 56, 58 ungestört in den Bereich 60 einströmen kann. Die Luftkanäle 54, 56, 58 sind so ausgeführt, dass in dem Bereich, in dem die größte Hitzebildung 15 ist, der breiteste Luftkanal 58 angelegt ist. Etwas weiter entfernt zur nicht gezeigten Hitze abstrahlenden Werkzeugaufnahme ist ein zweiter Luftkanal 56 gelegen, der von seinem Querschnitt etwas kleiner ausgelegt ist als der Luftkanal 58. Noch weiter außerhalb gelegen ist der Luftkanal 54 mit dem 20 kleinsten Strömungsquerschnitt. Die Form der Luftkanäle 54, 56, 58 und 48 können in einer von einem Fachmann als geeignet angesehenen Form und Wegführung ausgestaltet sein.

Die in den Figuren 2 und 3 gezeigten Gasleiteinheiten 18 und 25 62 sind jeweils als Haube auf der Heizeinrichtung 14 bzw. 52 ausgestaltet. Die Gasleiteinheit 18 ist mittels kleiner Ständer 64 an der Heizeinrichtung 14 befestigt. Die Gasleiteinheit 18 wird somit von der Heizeinrichtung 14 getragen, so dass sie keiner separaten Aufhängung bedarf. Die Gasleiteinheit 30 62 ist auf der Heizeinrichtung 52 aufliegend ausgestaltet, wobei es auch möglich ist, die Gasleiteinheit 62 auf der

Heizeinrichtung 52 direkt zu befestigen. Die Gasleiteinheit 62 ist nach unten hin offen, wobei eine Fläche der Heizeinheit 52 einen Teil der Gasleiteinheit 62 bildet. Die Gasleiteinheit 62 weist eine in Figur 3 nicht gezeigte Aufhängung 5 auf, durch die die Gasleiteinheit 62 getrennt von der Heizeinrichtung 52 zu einer Werkzeugaufnahme oder einem Werkzeug hin oder von diesem weg verfahrbar ist.

In einer alternativen Ausgestaltungsform der Erfindung ist es 10 auch möglich, die Gebläseeinheit 22 mit der Bohrung 46 in der Werkzeugaufnahme 10 zu verbinden, und Gase aus der Bohrung 30 der Werkzeugaufnahme 10 direkt nach unten abzusaugen. In der Bohrung 30 entstehende Rückstandsdämpfe können auf diese Weise gar nicht erst aus der Bohrung 30 austreten. Außerdem kann 15 eine Gasabsaugung auch dann fortgesetzt werden, wenn die Heizeinrichtung 14 von der Werkzeugaufnahme 10 weg verfahren wird. Um eine Gasabsaugung auch bei eingeschrumpften Werkzeug 12 zu ermöglichen, können in die Oberfläche 66 der Bohrung 30 eingearbeitete Kanäle vorgesehen sein, in denen Gas bzw. Luft 20 von oberhalb der Werkzeugaufnahme 10 in die Bohrung 46 einströmen kann. Hierdurch kann eine effektive Gasabsaugung auch bei eingeschrumpftem Werkzeug erreicht werden.

13.11.02

5 Bezugszeichen

2	Schrumpfvorrichtung	44	Schlitz
4	Messvorrichtung	46	Bohrung
6	Richtung	48	Luftkanal
8	Werkzeugfutteraufnahme	50	Gasleitung
10	Werkzeugaufnahme	52	Heizeinrichtung
12	Werkzeug	54	Luftkanal
14	Heizeinheit	56	Luftkanal
16	Gasabsaugvorrichtung	58	Luftkanal
18	Gasleiteinheit	60	Bereich
20	Gasleitung	62	Gasleiteinheit
22	Gebläseeinheit	64	Ständer
24	Reinigungseinrichtung	66	Oberfläche
26	Richtung		
30	Bohrung		
32	Dämpfe		
34	Öffnung		
36	Bereich		
38	Gaseinlassöffnung		
40	Erste Öffnung		
42	Zweite Öffnung		

-.-.-.-.-.-.-.-.-

13.11.02

5 Ansprüche

1. Schrumpfvorrichtung (2) zum Einschrumpfen eines Werkzeugs (12) in eine Werkzeugaufnahme (10) mit einer Heizeinrichtung (14) zum Aufheizen der Werkzeugaufnahme (10),

10 **gekennzeichnet durch** eine Gasabsaugvorrichtung (16) zum Absaugen von aus der Werkzeugaufnahme (10) entweichenden Gasen (32).

2. Schrumpfvorrichtung (2) nach Anspruch 1,

15 **gekennzeichnet durch** eine Gasleiteinheit (18, 62) zur Leitung von Gas von einer Öffnung (34) der Werkzeugaufnahme (10) zu einer Gaseinlassöffnung (38) der Gasabsaugvorrichtung (16).

20 3. Schrumpfvorrichtung (2) nach Anspruch 2,

**dadurch gekennzeichnet** dass die Gasleiteinheit (18, 62) einen Bereich (36) um die Öffnung (34) der Werkzeugaufnahme (10) herum zur Aufrechterhaltung eines Unterdrucks nach außen abschirmt.

25 4. Schrumpfvorrichtung (2) nach Anspruch 2 oder 3,

**dadurch gekennzeichnet** dass die Heizeinrichtung (14) die Werkzeugaufnahme (10) ringförmig umgreift und die Gasleiteinheit (18, 62) als eine Haube auf der Heizeinrichtung (14) ausgestaltet ist.

5. Schrumpfvorrichtung (2) nach einem der Ansprüche 2 bis 4,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t** dass die Heiz-  
einrichtung einen Teil der Gasleiteinheit (62) bildet.

5 6. Schrumpfvorrichtung (2) nach einem der vorhergehenden An-  
sprüche,

**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t** dass die Heiz-  
einrichtung (14) Gaskanäle (48, 54, 56, 58) aufweist, durch  
die während des Betriebs der Gasabsaugvorrichtung (16) Gas  
strömt.

10 7. Schrumpfvorrichtung (2) nach Anspruch 3 und 6,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t** dass die Gaska-  
näle (48) durch eine Gasleitung (50) mit dem Bereich (36)  
verbunden sind.

15 8. Schrumpfvorrichtung (2) nach Anspruch 3 und 6,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t** dass die Gaska-  
näle (54, 56, 58) in den Bereich (36) münden.

20 9. Verfahren zum Einschrumpfen eines Werkzeugs (12) in eine  
Werkzeugaufnahme (10), bei dem die Werkzeugaufnahme (10)  
durch eine Heizeinrichtung (14) erwärmt wird,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t** dass von der O-  
berfläche des Werkzeugs (12) und aus der Werkzeugaufnahme  
(10) entweichende Gase (32) abgesaugt werden.

10. Verfahren nach Anspruch 9,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t** dass ein Luft-  
strom zur Mitnahme der entwichenen Gase (32) durch die Heiz-  
einrichtung (14) geführt wird.

5

11. Verfahren nach Anspruch 10,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t** dass der Luft-  
strom zuerst durch die Heizeinrichtung (14) und dann zu den  
entwichenen Gasen (32) geführt wird.

10

-.-.-.-.-.-.-.-.-.-

13.11.02

5

Schrumpfvorrichtung

Zusammenfassung

10 Die Erfindung geht aus von einer Schrumpfvorrichtung (2) zum Einschrumpfen eines Werkzeugs (12) in eine Werkzeugaufnahme (10) mit einer Heizeinrichtung (14, 52) zum Aufheizen der Werkzeugaufnahme (10).

15 Es wird vorgeschlagen, dass die Schrumpfvorrichtung (2) eine Gasabsaugvorrichtung (16) zum Absaugen von aus der Werkzeugaufnahme (10) aufsteigenden Gasen (32) aufweist.

(Fig. 2)

20

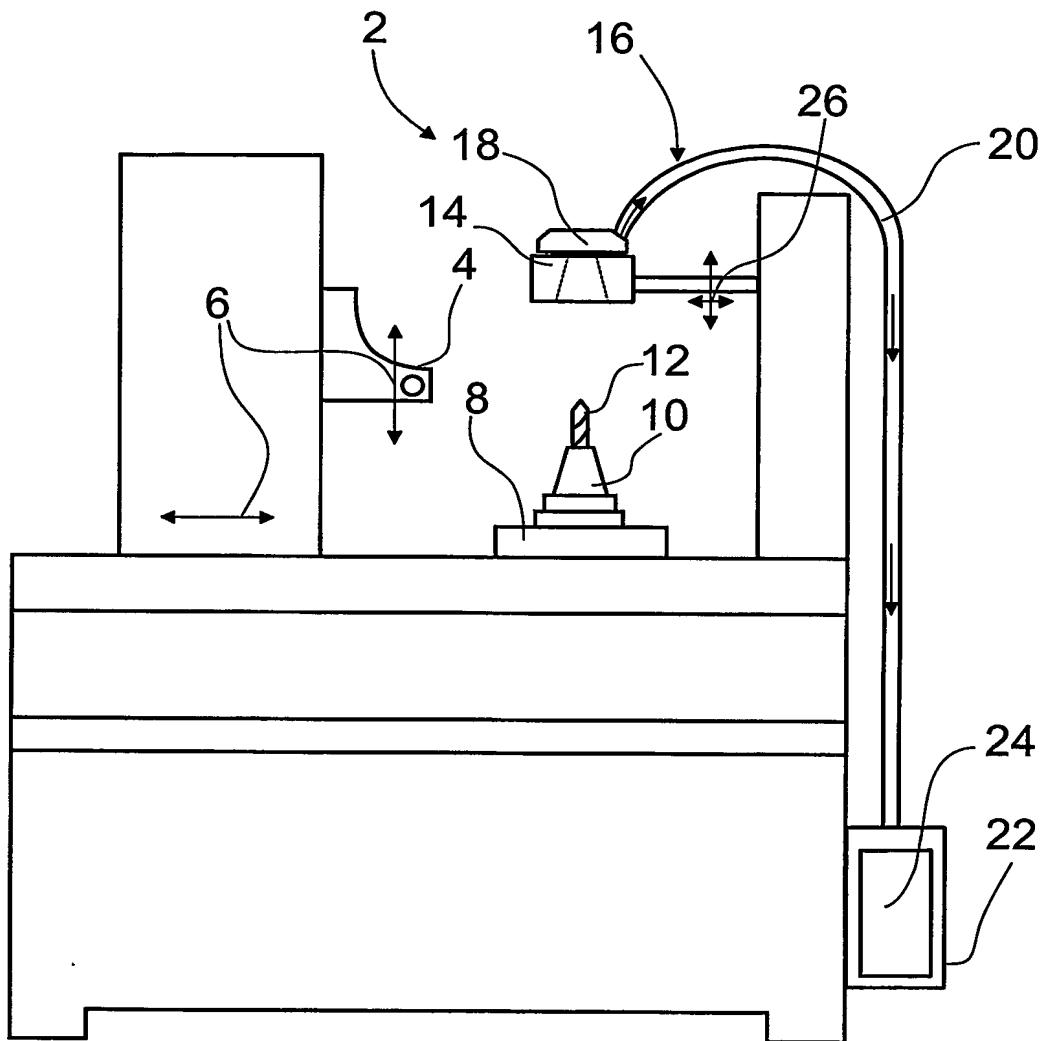


Fig. 1

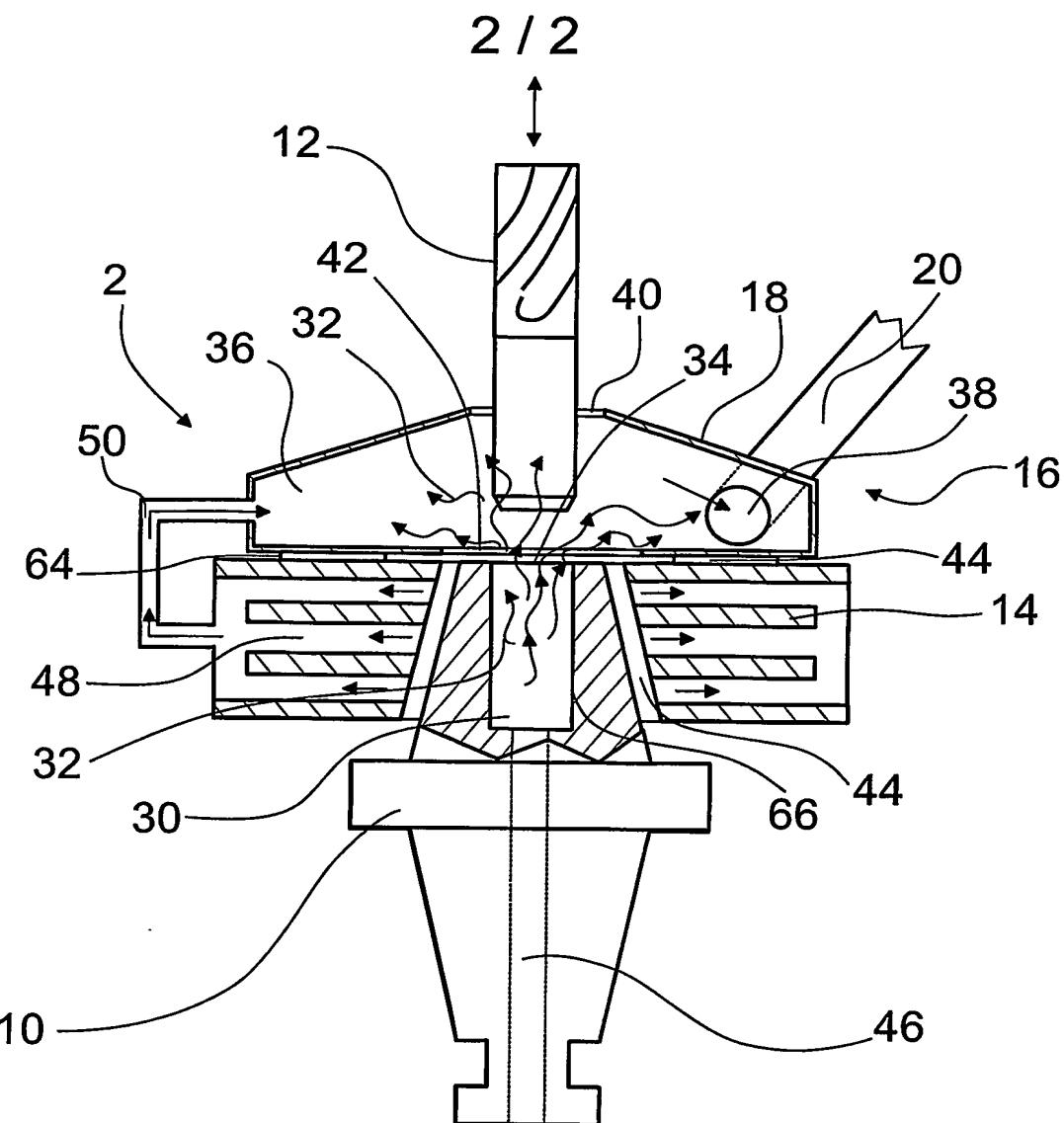


Fig. 2

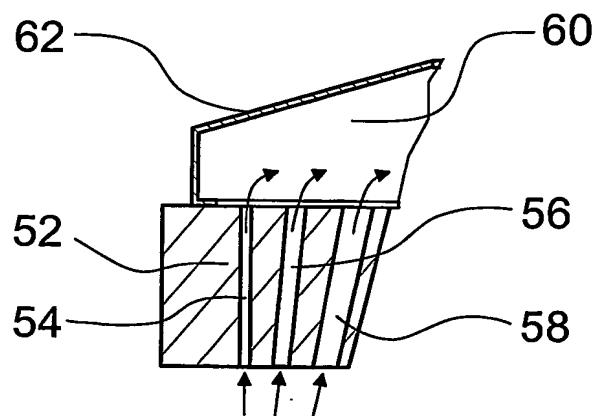


Fig. 3

ZO 879

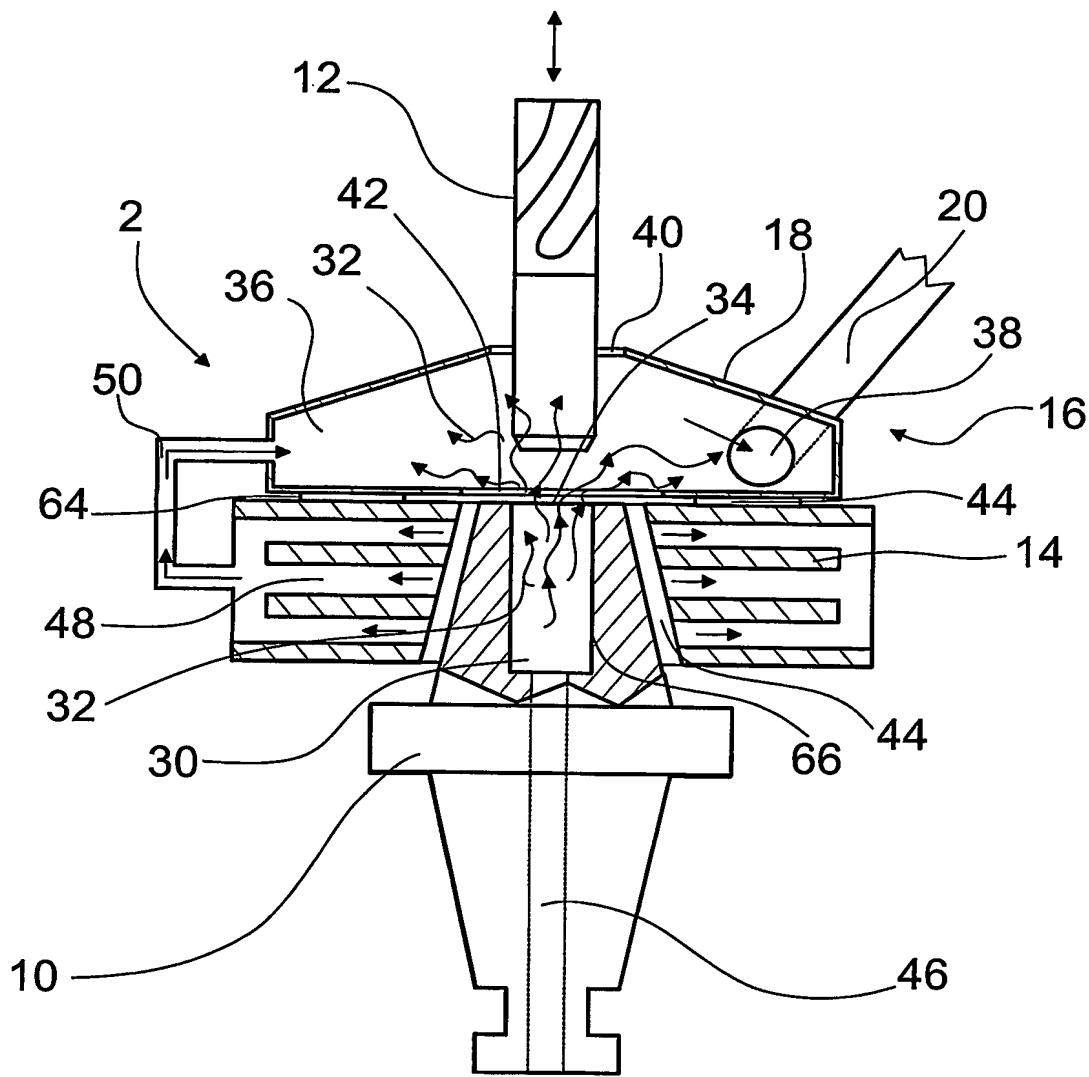


Fig. 2